Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut in München
Vorstand: Obermedizinalrat Professor Dr. Merkel

Kombinierter Kohlenoxydvergiftungs- und Verbrennungstod durch Gasbadeofen mit eigenartigen Fettausschmelzungserscheinungen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfaßt und einer hohen medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Theodor Breuninger
aus Waldtann (Württ.)

1940

Buchdruckerei Albert Becht, Tübingen, Hirschgasse 16

Zum Druck genehmigt von der medizinischen Fakultät der Universität München

Dekan: Prof. Dr. Dabelow

Referent: Obermedizinalrat Prof. Dr. Merkel

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet!

Disposition.

I. Einleitung.
   Die Kohlenoxydvergiftung im Allgemeinen.
   Die Kohlenoxydvergiftung durch Gasbadeöfen.
II. Schilderung des Unfallherganges.
   Polizeibericht.
   Angaben der Frau.
   Krankheitsverlauf bei Frau G.
III. Sektionsbericht.
IV. Die durch die Verbrennung verursachten Befunde.
   Fettausschmelzungserscheinungen des Subkutangewebes.
   Fettverschleppung auf dem Gefäßwege.
   Fetteinschwemmung in die Lunge.
   Das egidurale Brandhämatom.
   Die Fettverschleppung in die Durablutleiter.
V. Epikrise.
   Beweis eines raschen Kohlenoxydtodes:
   1. durch den Sektionsbefund,
   2. durch genaue Untersuchung des Unfallherganges.
   Die Verbrennungserscheinungen als mitwirkende Todesursache.
VI. Schluß.

Bei mangelhafter Verbrennung aller Stoffe, die Kohlenstoff in irgend einer Form gebunden enthalten, kann Kohlenoxyd entstehen und so geht auch das Problem der Kohlenoxydvergiftung zurück bis auf die ersten Anfänge der menschlichen Kultur, nämlich auf die Zeit, in der der Mensch es lernte, sich des Feuers zu bedienen.

Die Entstehungsmöglichkeiten von Kohlenoxyd sind außerordentlich mannigfaltig, so daß fast jeder Fall von Kohlenoxydvergiftung sein eigenes Gepräge hat. Einige auch für unseren Fall wichtige Entstehungsmöglichkeiten einer Kohlenoxydvergiftung seien schon hier genannt, nämlich die Vergiftung durch kohlenoxydhaltige Abgase offener Feuerstellen ohne Abzug in einem geschlossenen Raum, Koksöfen in Neubauten u. a.! Weiter die Vergiftung durch das Uebertreten von Abgasen aus mit Abzug versehenen Feuerstellen in Wohnräume, dadurch, daß diese einen falschen Weg nehmen; Verschluß des Abzugsweges, Undichtigkeit desselben, mangelndes Temperaturgefälle zwischen Abgasen und Außenluft, Wind- und Tiefdruckgebiet sind Faktoren, die für einen solchen falschen Weg verantwortlich sind.

Akut ist das Problem der Kohlenoxydvergiftung erst im Zeitalter der Technik geworden, wo neben die Gewinnung von Wärmeenergie auch noch die Gewinnung mechanischer Energie durch die Oxydation kohlenstoffhaltigen Materials trat. Hauptsächlich aber ist es die Einführung des Leuchtgases, die zu einem sprunghaften Ansteigen der Zahl der Kohlenoxydvergiftungen in Form von Unglücksfällen und Selbstmorden geführt hat.

Abgesehen von der reinen Leuchtgasvergiftung durch Ausströmen oder Ausströmenlassen von Leuchtgas, die uns hier nicht näher beschäftigen soll, kommt noch die Kohlenoxydbildung bei der mangelhaften Verbrennung des Leuchtgases in Betracht. Wie ja bei der Verbrennung allen koh-

lenstoffhaltigen Materials Kohlenoxyd schon normalerweise in den Abgasen in Spuren auftritt und bei ungenügendem Sauerstoffzutritt in vermehrtem Maße, so ist es auch beim Leuchtgas, mit dem Unterschiede, daß ja das Leuchtgas schon vorher Kohlenoxyd in mehr oder weniger hohem Prozentsatz enthält. Bei ungenügendem Sauerstoffzutritt erfolgt unvollständige Verbrennung des Leuchtgases, die natürlich wieder zuerst den Kohlenoxydanteil des Leuchtgases betrifft. Eine solche unvollständige Verbrennung kann auch aus konstruktiven Gründen ohne Sauerstoffmangel eintreten. Erinnert sei an verschiedene (alte) Brennertypen, die besonders, wenn mit großen Töpfen auf ihnen gekocht wurde, eine sehr hohe Kohlenoxydkonzentration in den Abgasen zeigten. (s. bei Böttinger). Besonderes Interesse beanspruchen in neuerer Zeit die Fälle von Kohlenoxydvergiftung in Badezimmern, denn hier bestehen gewisse Gefahren, die es klar zu erkennen gilt, um sie wirksam bekämpfen zu können. Der Hauptfaktor, der ein Badezimmer, soweit das Badewasser in ihm selbst durch Gasapparate bereitet wird, prädestiniert zur Kohlenoxydvergiftung, ist der geringe Rauminhalt, gerade der modernen Badezimmer.

Zur Bereitung des Badewassers im Badezimmer selbst, wird heute hauptsächlich der Holzbadeofen und der Gasbadeofen verwendet. Beim Holzbadeofen sind die Gefahren der Kohlenoxydentstehung nur im Rahmen der obengenannten Möglichkeiten des falschen Abgasweges gegeben; nur wird hier wegen der Kleinheit des Raumes früher die Gefahrengrenze erreicht als z. B. beim gewöhnlichen Zimmerofen.

Ungleich größer sind die Gefahren bei Verwendung des Gasbadeofens. Auf die Leuchtgasvergiftung, die natürlich auch im Badezimmer möglich ist und durch Ausströmen von Gas aus undichten Leitungen oder Ausströmen unverbrannten Gases aus nicht mitentzündeten Brennerlöchern zustande kommen kann, soll hier nicht näher eingegangen werden.

Beim Gasbadeofen können wir die Möglichkeiten der Kohlenoxydentstehung in obiges Schema einteilen. Man kann hier unterscheiden: Gasbadeöfen ohne Abzug, d. h. mit falschem Weg

der Abgase, von den mit Abzugskamin versehenen Gasbadeöfen.

Keinen Kaminanschluß haben die kleinen Warmwasserbereiter, die sogenannten Handwaschapparate. (Böttinger). Die Erfahrung lehrt uns, daß in einem Küchenraum Gasbacköfen und Gasherde mit vier und mehr Brennern ohne Kaminanschluß gebrannt werden können, ohne je zu einer gefährlichen Kohlenoxydkonzentration im Küchenraum zu führen, obwohl auch normalerweise in den Abgasen des verbrannten Leuchtgases Kohlenoxyd in Spuren vorkommt. Eine gefährliche Kohlenoxydkonzentration tritt hier deshalb nicht auf, weil in dem meist geräumigeren Küchenraum keine Sauerstoffverarmung und damit keine unvollständige Verbrennung eintritt. Da ein sogenannter Handwaschapparat auch nicht mehr Gas benötigt, als ein Gasbackofen, konnte man es sicher verantworten, ein solches Gerät ohne Kaminanschluß zu montieren, zumal es nur zur Herstellung kleiner Warmwassermengen bestimmt ist. Wird aber jetzt ein solches Gerät in einem modernen meist kleinen Baderaum zur Herstellung *größerer* Warmwassermengen — z. B. für ein Vollbad — benützt, so wird bei ungenügender Entlüftungsanlage sehr bald eine unvollständige Verbrennung des Leuchtgases eintreten und die in zunehmendem Maße Kohlenoxyd enthaltenden Abgase schaffen *bald* eine gefährliche Kohlenoxydkonzentration in dem Raume. Alle größeren Gaswarmwasserbereiter sind mit Kaminanschluß versehen. Diese haben, wie später gezeigt werden soll, einen sehr großen Sauerstoffverbrauch und bei der Kleinheit des Raumes und einer oft ungenügenden Entlüftungsanlage, wird eine mehr oder weniger starke Sauerstoffverarmung im Baderaum eintreten müssen. Dies ist nicht weiter von Bedeutung, solange die Abgase ihren Weg durch den Kamin nehmen können und das Badezimmer neue Luftzufuhr durch Ventilation bekommt. Sobald aber durch Verlegung des Abgasrohres, durch zu enges Abgasrohr oder fehlerhafte Montage, Undichtigkeit des Abzugsweges (Hammes Fall 51) usw., Abgase in den Raum übertreten, ist die Gefahr eine doppelte: Einmal wird durch die bestehende Entlüftungsanlage immer nur diejenige Menge an Frischluft nachgesogen, die der durch den Abgaskamin entweichenden Abgas-

menge entspricht. Es wird also die schon normalerweise eintretende aber geringfügige Sauerstoffverarmung nun größere Ausmaße annehmen. Zum andern werden die ebenfalls schon gewöhnlich Kohlenoxyd in Spuren enthaltenden Abgase wegen der unvollkommenen Verbrennung nun mehr Kohlenoxyd enthaltend, in den Raum übertreten. Da der Sauerstoffverbrauch und die Abgasmengen eines solchen Gasbadeofens enorm sind, wird in dem betreffenden Raum bald eine Luftzusammensetzung zustande kommen, die mit dem Leben nicht mehr vereinbar ist, d. h. beim Menschen Vergiftungserscheinungen hervorruft, ja zum Tode führen kann. Erinnert sei hier an einen von Hammes veröffentlichten Fall, bei dem ein vorschriftswidrig, einfach durch die Brandmauer geführtes Abgasrohr eines Gasbadeofens durch eingebaute Vogelnester verstopft wurde und es so in kürzester Zeit, genau wie auch in unserem Falle, zur Kohlenoxydvergiftung nach eben geschildertem Vorgange kam.

In unserem Fall interessieren neben der durch eine seltene Kette von Umständen zustandegekommenen Kohlenoxydvergiftung, hauptsächlich die durch die Verbrennung verursachten interessanten Sektionsbefunde. In der Bearbeitung des Kohlenoxydtodes kann ich mich in dieser Arbeit kürzer fassen. Verwiesen sei hier auf die Dissertation Böttinger, in der neben diesem Fall noch weitere Fälle von Kohlenoxydvergiftungen durch Gasbadeöfen aus der Institutskasuistik veröffentlicht wurden.

Der Unfall der Eheleute G. hat sich folgendermaßen zugetragen:

Am 15. Januar 1940 gegen 4 Uhr früh erwachte das Dienstmädchen der Eheleute und hörte im Badezimmer das Wasser laufen. Sie erinnerte sich daran, daß die Eheleute G. sich am Abend vorher baden wollten, nachdem sie von einer Skitour zurückgekehrt waren. Sofort sah das Dienstmädchen nach, fand die Tür zum Badezimmer innen versperrt und die Betten der Eheleute leer. Beim Horchen an der Badezimmertür hörte das Dienstmädchen neben dem Geräusch des laufenden Wassers ein leises Stöhnen und verständigte sofort die untenwohnende Mietspartei, die dann die Polizei ,herbeirief. Nach gewaltsamer Oeffnung

der Badezimmertür durch einen Polizeibeamten, wurden die Eheleute nackt im Badezimmer liegend vorgefunden. Die Frau lag völlig bewußtlos mit dem Kopf gegen die Türe, die nahe am Fußboden einige Frischluftlöcher zeigte. Mit dem rechten Unterschenkel lag die Frau gegen den noch brennenden Gasheizofen und hatte an dieser Stelle ausgedehnte Brandwunden. Da die Frau noch stöhnend atmete, wurde ihre sofortige Ueberführung mit dem Rettungsdienst in die Chirurgische Klinik veranlaßt. Der Mann lag in halbsitzender Stellung mit dem Rücken gegen den brennenden Gasheizofen gelehnt. Er wies keinerlei Lebenszeichen mehr auf. Neben dem Gasheizofen brannte noch der Gasbadeofen, beide in voller Flamme. Das warme Wasser lief noch aus demselben im Strahl in die Badewanne und verließ diese wieder durch den geöffneten Ablauf. Die Luft war ausgesprochen stickig und hatte einen brenzlichen Geruch. Leuchtgasgeruch ist von dem öffnenden Beamten nicht festgestellt worden.

Frau G. lag in der Chirurgischen Klinik zwei Tage bewußtlos. Eine spektroskopische Kohlenoxydhämoglobinbestimmung in dem der Frau entnommenen Blut brachte dort ein negatives Ergebnis, welches aber keinesfalls im Sinne einer Verneinung einer Kohlenoxydvergiftung bei Frau G. ausgewertet werden darf, da ja nach Breitenecker in 24 Stunden das CO aus dem Blut Vergifteter restlos ausgeschieden ist. Die Verbrennung an der Innenseite des rechten Fußes und der Innenseite des rechten Unterschenkels im unteren Drittel waren dritten Grades, an der Außenseite des Fußes und des ganzen Unterschenkels waren sie zweiten, bzw. ersten Grades. Im Verlauf trat nun eine Demarkierung der ganzen nektrotisch gewordenen Innenseite des Fußes mit der ersten und zweiten Zehe ein, so daß nach Abstoßen der nekrotischen Teile Gelenkflächen der Metarsalia und Tarsalia auf der Innenseite freilagen. Auch auf der Innenseite des Unterschenkels demarkierten sich Sehnen, Fascien und Muskeln bis zum unteren Drittel.

Auf Wunsch und Drängen der Frau wurde der Unterschenkel

im oberen Drittel abgesetzt, nachdem der schwere toxische Zustand sich weitgehend gebessert hatte.

Frau G. gab zu ihrem Unfall befragt, selbst folgendes an: Sie sei mit ihrem Mann am Sonntag mit Skiern im Isartal gewesen. Da sie stark verschwitzt nach Hause gekommen seien, hätten sie sich vor dem Schlafengehen im Baderaum noch gewaschen. Sie habe sich als erste gereinigt und zwar so, daß sie sich in die Badewanne gestellt und sich dort abgeseift und mit dem vom Gasbadeofen erhitzten Wasser abgewaschen habe. Nach ihr habe sich ihr Mann auf die gleiche Weise gereinigt. Währenddem habe sie sich neben der Badewanne stehend abgetrocknet. Sie könne sich noch schwach erinnern, daß sie den Gasheizofen abstellen wollte, weil dieser so stark gerochen habe. Der Gasheizofen (der, wie sich später herausstellte, keinen Abzug in den Kamin hatte), sei an jenem Abend zum ersten Male benützt worden und der Geruch sei ihrer Meinung nach daher gekommen, daß der Lack des Ofens nach seiner Erhitzung den Geruch verursacht hat. Gasgeruch hätte sie nicht wahrgenommen. Sie könne sich nur noch erinnern, daß sie das Handtuch an den Nagel hängte, darnach wisse sie nichts mehr.

Die Leiche des Herrn G. wurde zur weiteren Klärung des Unfalles nach dem Gerichtlich-Medizinischen Institut überführt und die gerichtliche Sektion wurde hier am 16. 1. 40 von Herrn Prof. Merkel und Dr. Fritz vorgenommen und dabei folgender Befund erhoben:

Aeußere Besichtigung.

1. Leiche eines 37-jährigen, 58 kg schweren, 158 cm großen Mannes von kräftigem Körperbau.
2. Die Totenstarre voll ausgebildet. Die Totenflecken finden sich am Rücken und der Rückseite der Gliedmaßen und sind von gleichmäßig hellroter Farbe.
3. An der Hinterfläche des rechten Unterschenkels und an beiden Gesäßbacken, rechts mehr wie links, zeigen sich eigenartig gelbliche zerreibliche Krümelchen (vermutlich gestocktes Fett).

4. Vom Nacken beginnend ist die Haut des gesamten Rückens und auch an der Hinterfläche der Oberarme bis etwa in deren Mitte herein braun bis braunschwarz verändert, z. T. richtig verkohlt, außerordentlich rissig, die Oberhaut zum Teil in Blasen abgehoben, zum Teil völlig abgängig. Von der Höhe der linken Schulterwölbung an findet sich eine breite, klaffende Berstung der Haut und des Unterhautzellgewebes, die sich gegen die linke Achselhöhle hin erstreckt und von hier in querer Richtung bis gegen die rechte Achselhöhle und dann wieder ansteigend bis zur rechten Schulterwölbung reicht. Die Berstung klafft auf gut 2, stellenweise sogar bis auf 4 cm. Die gesamte Rückenhaut ist außerordentlich derb wie gebraten, stellenweise liegt die gleichfalls etwas angebratene Rückenmuskulatur frei zutage. Von der breiten Berstung der Haut sieht man gegen das Gesäß zu schmale Rinnspuren, die vermutlich von heißem abrinnendem geschmolzenem Fett herrühren. In der rechten unteren Rückengegend läßt sich die Oberhaut leicht ablösen, zum Teil ist sie bereits schon abgegangen. Die der Oberhaut entblößten Stellen sind braunrot vertrocknet. Eine Haarversengung ist weder auf dem Rükken, noch auf dem Nacken zu erkennen. An der Hinter- und Innenfläche beider Oberarme und außerdem noch an der Innenfläche des rechten Unterarmes ist die Oberhaut größtenteils bereits blasig abgelöst. Ueberall findet sich hier der Haut aufgelagert erstarrtes Fett. In der rechten Hohlhand liegt ein gut zweimarkstückgroßer flacher Klumpen (!) gestockten Fettes.
5. Nach Wenden der Leiche auf den Rücken finden sich nun auch auf der Vorderseite der Brust, des Bauches und der Oberschenkel, mit Ausnahme der Aufliegestellen, gleichmäßig hellrote Totenflecken.
6. Aeußere Geschlechtsteile normal. Unterbauch etwas stärker behaart. Alte Narbe nach Entfernung des Wurmfortsatzes.
7. Brustkorb gut gewölbt.
8. Quer um den Hals zieht eine alte blasse Narbe nach Kropfoperation, sonst am Hals keine Verletzungsspuren.

9. Lippenschleimhaut blaßrötlich, mit etwas flüssigem Blut bedeckt. (Bauchlage durch längere Zeit im Institut).
10. Ohr- und Nasenöffnung ohne ungehörigen Inhalt, die linke Ohrmuschel normal, die rechte außerordentlich durch Hitze geschrumpft und vertrocknet, gelbbraun verfärbt.
11. Augenbindehäute stärker gerötet, frei von Blutungen, die Hornhäute getrübt, Sehlöcher mittelweit, gleichrund. Das Kopfhaar etwa 10 cm lang, grauschwarz, weist nirgends auch nur die Spur einer Versengung auf.
12. Es erweckt den Anschein, als wäre der Tod erst nach dem Baden eingetreten, insbesondere nach der Reinheit und Sauberkeit der Haut.

Innere Besichtigung.

I. Brust- und Bauchhöhle.

13. Das Unterhautfettgewebe am Bauch etwa ½ cm dick, eigelb, die Brustmuskulatur lachsschinkenfarbig, die Weichteile an der rechten Halsseite erscheinen außerdem hochgradig sulzig, wäßrig durchtränkt.
14. Die Mitte des Brustbeins ist deutlich eingedrückt, die linke Seite des Brustkorbes wölbt sich stärker vor, der große linke Brustmuskel fehlt vollständig, während er auf der rechten Seite vorhanden ist. (Angeborene Fehlbildung).
15. Nirgends finden sich Blutungen in der Muskulatur.
16. Dickdarm und Magen stark gebläht, Dünndarm weniger, das Bauchfell feucht, glatt und spiegelnd, der Wurmfortsatz ist schon länger operativ entfernt. In der Tiefe des Beckens etwas wäßrige Flüssigkeit.
17. Zwerchfellstand beiderseits 4. Rippe.

a) Brusthöhle.

18. Die Rippenknorpel bis auf den ersten noch schneidbar.
19. Die beiden Lungen etwas zurückgesunken, der rechte Unterteil flächenhaft verwachsen, sonst beide Lungen frei, in den Brusträumen und im Herzbeutel rötliche Flüssigkeit.

20. In den Halsblutadern und in der großen unteren Blutader, sowie im rechten Vorhof nur flüssiges kirschfarbiges Blut, keine Gerinnsel.
21. Die Halsweichteile auffallend blaß. Von der Schilddrüse sind auf der rechten Seite vorhanden ein kleiner Rest und eine etwa haselnußgroße, mit bräunlicher Flüssigkeit gefüllte Zyste, auf der linken Seite ein kastaniengroßer, auf der Schnittfläche feuchter, grobkörniger Knoten.
22. In der Mund- und Rachenhöhle ein schmieriger, rötlicher Schleim, mit nach oben getretenem Mageninhalt vermischt, die Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle dunkelrot, etwas aufgelockert, die Lymphapparate des Zungengrundes und die Mandeln deutlich vergrößert, markig. Auch der Kehldeckel zeigt eine von Hitze gerötete, geschwollene Schleimhaut.
23. In den Luftwegen findet sich schmutzig-blutiger Schleim mit Speisemassen vermischt.
24. In der Speiseröhre zeigen sich gleichfalls nach oben getretene, schmierige Reste vom Mageninhalt.
25. Das Herz ist fast etwas größer wie die Leichenfaust, die linke Herzkammer fest zusammengezogen, die beiden Herzkammern zeigen eine kräftig entwickelte Muskulatur, auch die rechte Herzkammer, in der letzteren und ganz besonders im rechten Vorhof unterhalb und oberhalb der 3-zipfligen Klappen finden sich geronnene Fettmassen in kleineren und größeren Bröckelchen und Schüppchen, ebenso auch in dem flüssigen Blut der Lungenschlagader. Die Klappenapparate sind überall zart und schlußfähig, die Vorhofscheidewand geschlossen.
26. Der Herzmuskel auf den Flächenschnitten leuchtend rot ohne Fleckungen, die linke Herzschlagader hat einen doppelten Abgang. Sämtliche Aeste der beiden Herzschlagadern sind zart und von entsprechender Weite.
27. Lungen fühlen sich noch lufthaltig an, das Lungenfell überall feucht, glatt und spiegelnd, leuchtendrot, stark blutig, schaumig durchtränkt, nirgends finden sich Verdichtungen des Lungengewebes, die hinteren Teile der Oberlappen erscheinen

etwas grau, weniger rötlich. In den Bronchien kein fremder Inhalt. Bei der sofort vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung von Scherenschnitten des Lungengewebes finden sich vereinzelte Fetteinschwemmungen in mittelgroße Blutgefäßäste. (Im nachträglich gefärbten Schnitt in den Endbläschen ein dichtes Netzwerk einer eigenartig geronnenen Masse, (Oedem). Fettembolie mäßigen Grades der mittleren und kleineren Blutgefäße, nirgends fadenartige Ausziehung des Bronchialepithels. In einem anderen Schnitt die Flüssigkeit in den Alveolen nahezu homogen).

28. Der rechte Unterlappen, der infolge Verwachsungen mit der hinteren Brustwand nur unter Zerreißung ausgelöst werden konnte, zeigt keine krankhaften Veränderungen des Lungengewebes mehr.
29. Das Rippenfell ist gleichfalls frei von Blutungen, wie das Lungenfell. Nur auf der linken Seite, etwa im Bereich der Rippen unterhalb des linken Schulterblattwinkels finden sich Blutdurchtränkungen im Gewebe.
30. Die Hals- und Brustwirbelsäule zeigen nur eine geringfügige Verbiegung.

b) Bauchhöhle.

31. Die Milz, 140 Gramm, Kapsel gerunzelt, Gewebe leuchtend rot, feucht, mit stark entwickelten Lymphknötchen.
32. Die Bauchspeicheldrüse gelblich-rötlich, ziemlich fest, körnig.
33. Die Leber von entsprechender Größe, stumpfrandig, Kapsel glatt, das Lebergewebe sehr feucht, rötlichgelb deutliche Läppchenzeichnung, auch in den Blutgefäßen überall kirschrotes, flüssiges Blut. In der Gallenblase finden sich 11 facetierte, vielkantige schwarzgrüne Gallensteine, zum Teil mit deutlich abgeschliffenen Flächen, daneben findet sich etwas dünnflüssige, gelbgrüne Galle. Die Schleimhaut und Wandung der Gallenblase zart.
34. In den Blutgefäßen der hinteren Bauchwand findet sich flüssiges, kirschfarbiges Blut; die Bauchschlagader zeigt, ebenso

wie die Brustschlagader, eine zarte normale Innenfläche.

35. Die beiden Nebennieren schmal und fettreich, die Nieren entsprechend groß, von mittlerer Blutfüllung, bläulichrot, die Pyramiden dunkelrot, Kapsel glatt, lösbar, Oberfläche glatt, Zeichnung normal. Das rechte Nierenbecken und der Harnleiter sind etwas erweitert, Schleimhäute blaßrötlich.
36. Blase enthält nur ganz wenig Harn, die Schleimhaut rötlich-gelblich, die Hoden von entsprechender Größe, locker, rötlich-gelblich.
37. Der Magen enthält ungefähr 500 ccm in Verdauung begriffener Speisemassen, ohne auffallenden Alkoholgeruch. Die Schleimhaut ist bereits schmutzig-rötlich gefeldert. Im Zwölffingerdarm und im anschließenden Dickdarm findet sich ein rosafarbener, rahmiger Speisebrei. Die Verdauungssaftgefäße des Dünndarms sind schon gefüllt, im ganzen Dünndarm mehr oder weniger rahmiger, rötlich-gelblicher, schleimiger Inhalt, stellenweise gallig-kotig, zumal nach unten zu. In der Umgebung des Blinddarms sind einige Verwachsungen der Darmschlingen untereinander und mit der seitlichen Bauchwand. Wurmfortsatz fehlt. Die Lymphapparate des untersten Dünndarmes sind stark entwickelt, sowohl die platten wie die Einzelknötchen.
38. Der Dickdarm enthält in den untersten Teilen reichlich eingedickten Kot, in den oberen Teilen und im Blinddarm große breiige Kotmassen.

II. Schädelhöhle.

39. Die Kopfschwarte ist ziemlich trocken, hellrot, die hinteren Teile derselben im Bereiche der Hinterhautschuppe zeigen, offenbar infolge der fortgeleiteten Hitzeeinwirkung eine ganz brüchige, harte Beschaffenheit, doch ist auch hier keine Haarversengung festzustellen und keine Blasenbildung am Haarboden.
40. Im ganzen Bereich der letztgenannten äußeren Hitzeeinwirkung findet sich die harte Hirnhaut kalottenförmig abge-

hoben vom Schädeldach und in dem Zwischenraum zeigt sich eine durch Hitzeeinwirkung entstandene schmutzig graubraun geronnene Masse, von Blut herrührend.

41. Die hinteren Partien des Großhirns, zumal der rechte Hinterhauptlappen, ist derb, durch die Hitzeeinwirkung graugelb, zeigt sich wie gekocht oder wie Käse, das Kleinhirn dagegen ist vollständig erweicht.
42. In dem Längsblutleiter finden sich Würste und Bröckel von geronnenem Fett, kein Blut mehr, nach unten zu zeigen sich zinnoberartige, trockene, rote Massen im Längsblutleiter.
43. Die ganze harte Hirnhaut im Bereich des Hinterhauptbeines ist vollständig abgehoben vom Schädelknochen und es finden sich hier auch wieder in einem fast handflächengroßen Bezirk braungelbe und graurötliche ausgekochte Blutmassen zwischen und neben denselben, größere Mengen von geronnenem, gelbem Fett. Im linken queren Blutleiter ist noch feuchtes, mit Bröckeln untermischtes Blut, in der rechten Hälfte dagegen nur der gleiche, trockene, zinnoberrote Inhalt. Die Abhebung der harten Hirnhaut durch diese veränderten und ausgekochten Fett- und Blutmassen reicht bis zum großen Hinterhauptsloch heran.
44. Die Blutleiter und die harte Hirnhaut sind nirgends geborsten.
45. Felsenbeine, Paukenhöhlen und Trommelfelle unverändert.
46. Die Außenfläche des rechten Hinterhauptlappens und auch zum Teil die hinteren Anteile des rechten Schläfenlappens sind durch die Hitzeeinwirkung gehärtet, schmutziggrau.
47. Die Querschnitte durch das Großhirn, Hirnstamm und verlängertes Mark zeigen normale Verhältnisse, im letzteren wie im ganzen Kleinhirn schon eine weiche Beschaffenheit. Mikroskopisch zeigt sich dicht unter den Hirnhäuten die molekuläre Schicht durch Hämatoxylin etwas dunkler gefärbt. Die perizellulären und perivaskulären Lymphräume (waren) ausserordentlich weit.
48. Schädeldach und Schädelknochen zeigen keine Sprünge.

Die quantitative Kohlenoxydhämoglobinbestimmung ergab 86%, (sie wurde dankenswerter Weise im Gerichtlich Medizinischen Institut Wien durch Dr. Breitenecker vorgenommen).

Nach der Sektion wurde durch Herrn Prof. Merkel folgendes vorläufiges Gutachten abgegeben.

I. Der Tod des sezierten Mannes ist wohl in erster Linie durch Kohlenoxydvergiftung zustande gekommen.

II. Bei dem großen Umfang, der die Nacken- und Rückengegend, sowie die Hinterfläche der Oberarme einbeziehenden Verbrennung 2. bis 4. Grades mag auch die Verbrennung als mitwirkende Todesursache in Betracht kommen.

Wir haben hier einerseits den typischen Befund der Kohlenoxydvergiftung, nämlich hellrote Totenflecken, kirschfarbiges Blut und endlich den Kohlenoxydhämoglobingehalt von 86%. Auf der anderen Seite stehen die Befunde der Verbrennung. Die ausgedehnte Verbrennung der Haut am Rücken, an den Schultern und Oberarmen mit den merkwürdigen Fettausschmelzungsbefunden, der Transport flüssigen Fettes in die venöse Blutbahn, bis in die feineren Pulmonalisäste und die Befunde in der Schädelhöhle sind im Einzelnen Folge der Hitzeeinwirkung und sollen näher betrachtet werden.

Im Polizeibericht ist nur erwähnt, daß die Leiche mit dem Rücken gegen den Mantel des Heizofens lag, die genaue Lage aber müssen wir uns erst aus den Befunden der Hautverbrennung zu rekonstruieren versuchen. Darnach mußte die Leiche mit dem Rücken, den Schultern und den beiden Oberarmen, außerdem mit der rechten Hinterhauptseite mit dem Ofen, bzw. dessen Abzugsrohr in Berührung gewesen sein. — Die Verbrennungen waren 1. bis 4. Grades.

Es zeigte sich breite Berstung der Rückenhaut und Bratung der Haut und der darunter gelegenen Muskulatur. Diese war auch teilweise hellrot, gekocht, wie Schinken aussehend und entsprechend riechend. Vollständige Verkohlung war aber trotz der sehr langen Hitzeeinwirkung, die wir mit über 6 Stunden annehmen können, nirgends eingetreten, sondern nur braune, stellenweise auch braunschwarze Bratung. Da auch die Haare so-

wohl am Rücken als auch am Nacken und am Hinterhaupt vollkommen unversehrt waren, sind wir berechtigt, anzunehmen, daß die Temperatur des Ofens nicht besonders hoch war, worauf unten noch einmal zurückzukommen sein wird.

Aus dieser langdauernden, aber nicht sehr hohen Hitzeeinwirkung sind auch die Befunde der Fettausschmelzung aus dem Unterhautzellgewebe zu erklären. Wie beim Auslassen von Schmalz wurde hier das Fett aus den Zellen des Unterhautfettgewebes ausgeschmolzen und lief nach Berstung der Haut in schmalen Rinnspuren nach dem Gesäß zu ab, weil sich ja die Leiche in halbsitzender Lage befand. So wurde neben den Rinnspuren, die von der breiten Berstung am Rücken nach dem Gesäß zu zu verliefen, auch an den Gesäßbacken Fettauflagerung in Form von Krümelchen gestockten Fettes gefunden. Die Erklärung der Fettauflagerung auf dem rechten Unterschenkel, die außerdem noch festgestellt wurde, ist nicht eindeutig möglich. Vielleicht war der Unterschenkel nach Art eines einseitigen Schneidersitzes unter das Gesäß zu liegen gekommen. Besonders auffallend war der Befund eines ungefähr Zweimarkstückgroßen Fettklumpens in der rechten Hohlhand. Da sich auch an der Innenseite des rechten Unterarms Ablösung der Oberhaut zeigte, kann angenommen werden, daß dieser ebenfalls in Berührung mit dem Ofen gewesen war, also zwischen Rücken und Ofen zu liegen gekommen sein mußte, wofür auch die Auflagerung von erstarrten Fettmassen auf die ganze Haut des rechten Unterarmes spricht. Analog konnte auch vom Rücken her flüssiges Fett in die supinierte rechte Hohlhand hineintropfen, das dann dort erstarrte. Es ist wahrscheinlich, daß sich auch auf dem Fußboden eine größere, dorthin abgetropfte Fettlache befand, worüber aber im Polizeibericht nichts erwähnt ist.

Eine derartige Fettausschmelzung aus dem Unterhautzellgewebe tritt natürlich bei jeder Hitzeeinwirkung auf den Körper ein, soweit diese ausreicht zur Sprengung der Fettzellen und zur Berstung der Haut, nur kann gewöhnlich kein entsprechender äußerer Befund erhoben werden, weil eine stärkere Hitzeeinwirkung meist mit der Einwirkung einer Flamme identisch ist

und dieses ausgeschmolzene Fett zu allererst von allen Körperbestandteilen verbrennt.

Daß aber dieses ausgeschmolzene Fett auch allein eine Selbstverbrennung des Körpers zustande bringen kann, beweist ein am hiesigen Gerichtl. medizinischen Institut begutachteter und von Merkel (a) ausführlich veröffentlichter Fall: Der 68-jährige Mann, um den es sich dabei handelt, hatte nach Beobachtung von in der Nähe des Unfallortes wohnenden Bauersleuten, die nach Bemerken des Feuers wieder eingeschlafen waren, in der Meinung, der Mann hätte sich zu seiner Erwärmung Feuer gemacht, volle zwei Stunden in seinem eigenen Fett gebrannt. Die Möglichkeit, daß der Mann durch über die Kleider geschüttetes Benzin oder Petroleum von fremder Hand verbrannt worden war, konnte durch die genaueste chemische Untersuchung der Kleiderreste und des Bodens unter der Leiche ausgeschlossen werden. Die weiteren Erhebungen ergaben, daß der Verbrannte Geizhals und dabei starker Raucher war und die Gewohnheit hatte, eigene, aber auch fremde Zigarrenstummel in die Tasche zu stecken; außerdem wurde festgestellt, daß er sich am selben Tage vier Schachteln Streichhölzer gekauft hatte. Merkel erklärte sich den Fall folgendermaßen: der Mann hat in angezechtem Zustand das Wirtshaus verlassen und vorher noch selbst rauchend einen glimmenden Virginiastummel, — von dem der Strohhalm noch in der Westentasche gefunden wurde — oder sonst noch einen brennenden Stummel, unachtsam in diese gesteckt und damit eine Streichholzschachtel zur Explosion gebracht. Daraufhin haben die Kleider Feuer gefangen. Der Mann suchte sich die brennenden Kleider vom Leibe zu reißen, von denen man z. T. verbrannte und versengte Fetzen auf der Landstraße in der Nähe der Leiche vorfand. Er stürzte hin auf die Straße und blieb mit brennenden Kleidern bewußtlos liegen. Nun trat durch die Hitzeeinwirkung die Ausschmelzung von Fett aus dem hier reichlich vorhandenen Fettpolster ein. Nach Bersten der Haut wirkten die Kleiderreste als Docht und das Fett unterhielt von sich aus die Verbrennung. Da der Strohhalm von der Virginia in dem restlichen Fetzen der Weste an der Leiche gefunden wurde, ist anzunehmen, daß

die Kleider im Bereiche der Weste zu brennen angefangen hatten. So konnte gleich am Anfang das reichliche Fettlager des Bauches zur Verbrennung herangezogen werden. Der chemische Nachweis einer ausgedehnten Durchtränkung der Kleiderreste und der Wollhandschuhe der Leiche mit Menschenfettmassen und die bei der mikroskopischen Untersuchung des Unterhautzellgewebes festgestellte weitgehende Durchtränkung der Bindegewebsmaschen mit ausgeschmolzenem Fett, sprechen für die Richtigkeit der Erklärung von Merkel, für diesen sicher ganz eigenartigen Fall! Er bietet die Brücke zum Verständnis auch für unseren oben berichteten Befund.

Das aus dem Unterhautfettgewebe ausgeschmolzene flüssige Fett nimmt seinen Weg erst nach der Berstung der Haut nach aussen. Es kann aber auch schon vor Berstung der Haut nach dem Körperinnern abwandern und zwar auf dem Wege des Venensystems. So hat man bei ausgedehnten Hautverbrennungen häufig bei der Sektion Massen von gestocktem Fett sowohl in der Hohlvene, als auch im rechten Vorhof, in der rechten Kammer und sogar in der Arteria Pulmonalis bis in deren kleinere Aeste hinein gefunden. (F. Straßmann u. a.). So auch in unserem Fall. Als Voraussetzung einer solchen Fettwanderung auf dem Gefäßwege muß eine Eröffnung der Blutgefäße stattgefunden haben, die das aus den Fettzellen ausgeschmolzene Fett, das sich frei im Bindegewebe befindet, in die Blutbahn eintreten läßt. Weiter muß eine treibende Kraft vorhanden sein, die das Fett in die Gefäße hineintreibt. Eine Eröffnung von Blutgefäßen tritt bei der Ausschmelzung von Fett immer ein. Es frägt sich nur, welche Kraft die flüssigen Fettmassen in die Gefäße treibt. F. Reuter hat nachgewiesen, daß bei Hitzeeinwirkung auf einen Organismus, das Blut von Stellen der größten Erhitzung nach dem Körperinnern verdrängt wird. Es besteht somit an diesen Stellen ein erhöhter Gewebsdruck, der durch Dampfbildung im Gewebe zustande kommt. Dieser erhöhte Gewebsdruck kann nun nach F. Reuters Auffassung diejenige Kraft sein, die das Fett in das Blutgefäßsystem eintreibt. Ein post-mortaler Fettransport auf dem Wege des Gefäßsystems ist so ohne weiteres wenigstens bis in die

Hohlvene denkbar. F. Straßmann hat bei einigen Leichen- und Tierversuchen Fettverschleppungen nach Verbrennungen bis ins rechte Herz nachweisen können. Bei hochgradiger Gasfäulnis wird ebenfalls postmortaler Fettransport und sogar vereinzelt Fettembolie der Lungen beobachtet.

Nippe bestreitet aber das Vorkommen einer echten kapillaren Fettembolie auch bei Gasfäulnis. Bei einem Fall von 30-tägiger Gasfäulnis im Wasser konnte er Fett wohl in der Arteria und Vena Pulmonalis und Fettausfüllungen von deren kleinen Aesten nachweisen, nicht aber in den Lungenkapillaren. Erstaunlich waren in eben diesem Falle Fettklumpen im Gewichte von 15 g im linken und rechten Herzen und dessen Vorhöfen, und Fettropfen in den Venen und Arterien des Herzens. Nippe erklärt sich diese einmaligen Befunde durch das Freiwerden flüssigen Neutralfettes bei der Fäulnis und dessen Transport durch Fäulnisgasdruck sowohl auf dem Wege der Arterien wie der Venen zentripetalwärts nach dem Herzen. Lipämie glaubt Nippe ausschließen zu können.

Die in unserem Falle gefundenen ebenfalls erheblichen Fettmassen im rechten Herzen stehen in gewisser Analogie zu diesem Falle. Merkel hat bei Gasfäulnis des Gehirns postmortale Verschleppung verflüssigter Hirnmasse auf dem Weg der Sinus in die Vena Jugularis und in die obere Hohlvene hinein beobachtet.

Bei Verbrennung jedoch kann, auf Grund negativer Versuchsergebnisse von F. Straßmann und Olbrycht u. a., ein postmortaler Fettransport über das rechte Herz hinaus ausgeschlossen werden, erst recht eine postmortale Fettembolie der Lungen.

Für eine solche Fetteinschwemmung in die Lungen und in die kleineren Aeste der Arteria Pulmonalis ist ein noch vorhandener, wenn auch geringer Blutumlauf Voraussetzung. So können wir zum eigenen Falle annehmen, daß mit Fettröpfchen untermischtes Blut in die Vena Cava eingeschleppt wurde und mit den letzten Herzaktionen aus der unteren Hohlvene ins rechte Herz geholt und zum Teil noch bis in die kleinen Pulmonalisäste getrieben wurde. Im Herzen und in den Gefäßen flossen

diese Fettröpfchen zu größeren Massen zusammen und bildeten nach dem Festwerden die reichlich im Vorhof in der Kammer und in der Arteria Pulmonalis gefundenen Fettklumpen.

Fettembolie der Lungen ist bei Leichen, die ausgedehnte Verbrennungen zeigen, kein seltener Befund. Die Frage ist nun, ob Fettembolie bei Verbrennung auch ohne Trauma mehr oder weniger konstant gefunden wird, oder ob sie auch hier ein intravitales Trauma beweist. Es wurde schon versucht, diese Frage auf experimentellem Wege zu lösen: Olbrycht hat nach Verbrühung von Tieren fast immer Fettembolie der Lungen nachweisen können, wenn die Verbrennungen mindestens den zweiten Grad erreicht hatten; negativ waren alle Versuche mit Verbrennungen nur ersten Grades. Gröndahl dagegen konnte nach Eintauchen des Hinterkörpers von Kaninchen in heißes Wasser nie eine Fettembolie nachweisen, und verhält sich aus diesem Grunde ablehnend gegenüber der Annahme einer Fettembolie bei Verbrennung, ebenso wie auch F. Straßmann auf Grund negativer Sektionsergebnisse. Mikroskopische Untersuchungen am hiesigen gerichtl. mediz. Institut haben eine geringe und zwar mehr tropfige Fetteinschwemmung in die größeren Pulmonalisäste ergeben, jedoch nur ganz wenige Fettröpfchen in den Präkapillaren. Die Lungenkapillaren waren vollständig frei (Merkel): Carrara stellte bei 6 unter 13 von ihm untersuchten Fällen von Verbrennungs- und Verbrühungstod Fettembolie der Lungen fest. Alexander-Katz und Pacinotti bekennen sich sogar zum Fettembolietod nach Verbrennung, auch ohne jedes Trauma, während Gröndahl der Ansicht ist, daß Fettembolie für intravitales Trauma beweisend ist, welcher Ansicht auch F. Straßmann beistimmt. Olbrycht und Carrara u. a. halten die Verbrennungsfettembolie ohne Trauma für wohl möglich, messen ihr aber für den Ablauf des Verbrennungstodes keinerlei Bedeutung zu. Merkel betont, daß wohl eine Fettembolie in großem Kreislauf für intravitales Trauma beweisend ist, empfiehlt aber Vorsicht bei der Bewertung einer Fettembolie der Lungen bei Verbrennungsleichen in Beziehung auf ein intravitales Trauma. Sind die Lungenkapillaren an der Fettausfüllung beteiligt, so spricht das

mehr für intravitales Trauma, geht die Embolie nur bis in die Präkapillaren, so kann eine reine Fettverscheppung durch Verbrennung vorliegen.

In unserem Falle ist ein stärkeres intravitales Trauma sicher auszuschließen. Wenn auch nach Hoffheinz u. a. schon geringe Traumen eine Fetteinschwemmung in die Lungen verursachen, so haben wir doch auch hier keine Embolie der Lungenkapillaren, sondern nur der kleineren Pulmonalisäste, die nach Merkel wieder mehr für Verbrennungsfolgen sprechen würde. Weiter könnten natürlich die Fettklumpen im rechten Herzen und in der Arteria Pulmonalis nie durch Trauma erklärt werden, so daß es sich sicher um eine Verschleppung fetthaltigen Blutes aus dem Unterhautzellgewebe durch Fettausschmelzung handelt.

Auch bei der Sektion der Schädelhöhle wurden eigenartige Fettverdrängungsbefunde neben einem großen Brandhämaton erhoben.

Bei der äußeren Besichtigung des Schädels haben sich die Haare vollkommen unversehrt ergeben. Nicht die Spur einer Versengung oder auch nur einer Kräuselung an den Haaren sowohl des Hinterhauptes, als auch am Rücken, konnte festgestellt werden. Diese relative Widerstandfähigkeit der Haare gegen trokkene Hitzeeinwirkung ist oft bei Sektionen von verbrannten Leichen aufgefallen, bei Verbrühung durch Wasser und Dämpfe ist sie leicht erklärlich. Selbst bei Verbrennung zweiten und dritten Grades an der betreffenden Stelle des Haarbodens sind die Haare wenig oder gar nicht verbrannt gefunden worden. Möglicherweise handelt es sich um die Wirkung einer die Haare schützenden Dampfschicht über den erhitzten Hautstellen.

Minakow hat die Veränderungen, die Haare unter der Einwirkung verschieden hoher Temperaturen eingehen, untersucht und dabei festgestellt, daß bis zu einer Temperatur von 120° keinerlei makro- und mikroskopische Veränderungen an den Haaren auftreten. Bei einer Temperatur von 180° tritt nach ungefähr 15 Minuten eine Verfärbung der Haare nach dem rötlichen ein. Mikroskopisch sind bei dieser Temperatur an den Haaren noch keinerlei Veränderungen, insbesondere keine Vakuolen in den Haaren

festzustellen. Bei 250° kräuseln sich die Haare, werden rot bis rotschwarz. Mikroskopisch finden sich jetzt perlschnurartig angeordnete Luftvakuolen. Erst bei einer Temperatur von über 300° tritt eine Versengung und Verkohlung der Haare ein. Aus diesen Tatsachen kann geschlossen werden, daß die Temperatur, die 6 Stunden auf den Körper eingewirkt hatte, nicht über 120° betragen haben konnte.

Die Kopfhaut war im Bereiche der Hinterhauptschuppe gebräunt, hart und brüchig, entsprechend der Stelle, die dem Ofen angelegen hatte. Der Knochen in diesem Bereiche war ebenfalls brüchig, braun, das Mark der Diploe ausgetrocknet. Ein Sprung oder eine Fissur war nicht nachzuweisen. Bei der inneren Besichtigung der Schädelhöhle wurde im Bereiche der äußeren Hitzeeinwirkung ein großes epidorales Brandhämaton festgestellt, das die Dura von der ganzen Hinterhauptsschuppe abgehoben hatte, nach unten zu bis zum Foramen occipitale magnum reichte, und links auf das Scheitelbein übergriff. Die Dicke des Hämatons betrug stellenweise über 1 cm.

Ebenso charakteristisch wie der Sitz dieses Hämatons über der Stelle der stärksten äußeren Hitzeeinwirkung war dessen Inhalt, bestehend aus braunen, auch graurötlichen Massen gekochten Blutes, die zum Teil trocken bröckelig, zum Teil feucht und schmierig, an den Inhalt einer Blutwurst erinnernd, mit Bröckeln geronnenen Fettes untermischt waren.

Diesen bröckeligen, mit Fett aus der Diploe durchmischten Blutmassen ohne morphologischen Aufbau, steht der Inhalt vitaler traumatischer epiduraler Hämatome gegenüber, der festgeronnene Beschaffenheit, mit für die Thrombose charakteristischem histologischem Aufbau zeigt. F. Reuter (b) weist auch noch auf das mehr spindelige Durchschnittsprofil eines solchen traumatischen epiduralen Blutextravasates, im Gegensatz zu dem halbmondförmigen des Brandhämatoms hin, so daß das echte epidurale Hämatom und das Pseudo-Hämatom kaum je mehr verwechselt werden dürften. In unserem Falle kann die Möglichkeit einen Meningeablutung schon leicht aus dem Sitz des Hämatoms ausgeschlossen werden.

Es handelt sich also hier um ein Brandhämatom, das sich unter lange einwirkender, mäßiger Hitzeeinwirkung ohne Versengung der Haare ausgebildet hat. Solche Brandhämatome bei vollständig erhaltenen Haaren sind nur sehr selten beobachtet worden. Gewöhnlich wurden über dem Brandhämatom die Weichteile verkohlt, die Schädelknochen freiliegend, kalziniert gefunden.

Noch keine volle Klarheit besteht über den Vorgang der Entstehung der Brandhämatome. Einig sind sich alle Autoren darüber, daß kleinere Hämatome im Sinne F. Straßmanns rein postmortal entstehen. Dieser erklärte sich die Entstehung durch Verdrängung des Blutes aus der Diploe durch die Hitze nach innen gegen die Dura unter Abhebung der Dura vom Knochen, durch das unter Druck aus der Diploe hervorquellende Blut. Durch zahlreiche Versuche von F. Straßmann, Reuter, Harbitz, Horoskiewicz und Leers wurde diese Ansicht Straßmanns bestätigt, wofür auch der Fettgehalt solcher Brandhämatome spricht, der ja nur aus dem Knochen stammen kann; während Hroskiewicz und Leers zu beweisen suchten, daß sich auch die sehr ausgedehnten Brandhämatome von 100 ccm und mehr nur durch aus der Diploe ausgekochtes Blut entstehen, glaubten F. Reuter und Harbitz aus ihren Tierversuchen schließen zu müssen, daß das Blut nur teilweise aus der Diploe stammen kann.

Harbitz griff zu seiner Theorie der agonalen Entstehungsart der großen Brandhämatome, wonach sie durch ein hämorrhagisches Duraexsudat, das sich mit aus der Diploe austretendem fetthaltigen Blut vermischt, gebildet werden sollen. Widerlegt wurde diese von Harbitz geäußerte Ansicht durch solche Fälle, bei denen der Körper erst nach sicher eingetretenem Tode der Hitzeeinwirkung ausgesetzt wurde und sich trotzdem große Brandhämatome ausgebildet hatten. So wurden am hiesigen Institut bei 4 von 10 bei einem Eisenbahnunglück mit Brand auf dem Münchner Hauptbahnhof Umgekommenen, Brandhämatome gefunden. Bei zwei von diesen Fällen mit Brandhämatom war der Tod mit Bestimmtheit schon vor Ausbruch des Brandes aus anderer Ursache eingetreten. (Dissertation Mayr 1932).

Reuter erklärte sich die Bildung großer Brandhämatome durch die Annahme, daß zu dem aus der Diploe ausgetretenen fetthaltigen Blut noch eine größere Blutmenge aus den Blutleitern der Dura hinzutreten müsse. Dabei sollen bei der Ablösung der Dura vom Knochen, die durch die Schrumpfung der Dura unter der Hitzeeinwirkung vor sich geht, die Lakunen im Bereiche der Pacchionischen Granulationen, unter Einreißen des dort verdünnten bzw. durchlöcherten Duralblattes, eröffnet werden. Das in den Durablutleitern auch zur Zeit der Schrumpfung der Dura noch flüssig vorhandene Blut ergieße sich dann zwischen Dura und Knochen und vermische sich mit dem aus der Diploe ausgetriebenen fetthaltigen Blut. Daß die Schrumpfungsneigung der Dura, die bei starker Hitzeeinwirkung so weit gehen kann, daß beide Duralsäcke mit den beiden Hirnhemisphären bis auf die Größe von 2 Zitronen zusammenschrumpfen, bei der Brandhämatomentstehung eine Rolle spiele, gehe schon aus dem sichelförmigen Durchschnittsprofil des Brandhämatoms hervor, während bei einer reinen Abdrängung der Dura vom Knochen von außen her eine spindelige Form zustandekommen müßte.

Eine eigenartige Erscheinung von Fettausschmelzung und Fettwanderung in der Blutbahn wurde auch in der Schädelhöhle gefunden. Neben dem Fett im Brandhämatom, das ja in solchen konstant vorkommt und das aus dem Mark der Diploe stammt, wurde hier noch eine Fettausgießung des Längsblutleiters fast in seiner ganzen Länge festgestellt. Als Inhalt der Durablutleiter wird in der Literatur bisher nur Blut, bei faulen Wasserleichen (Merkel) auch verflüssigtes Gehirn, aber nie Fett beschrieben, und zwar ist das Blut entweder dünnflüssig hellrot, auch dickflüssig dunkelrot, oder in einen hellroten, auch braunen schmierigen Brei verwandelt, teils auch zu krümeligen, bei bestehender Kohlenoxydvergiftung ziegelroten Massen, oder bis zu einem körnigen roten Pulver vertrocknet. gefunden worden. — In unserem Falle zeigten sich solche zinnoberartige, trockene, rote Massen, mit denen auch der rechte Sinus transversus ausgefüllt war, im Längsblutleiter erst nach unten zu. Im linken Sinus transversus wurde mit Bröckeln untermischtes, flüssiges Blut vorgefunden.

Die Frage nach der Herkunft des Fettes in unserem Fall kann man nur dahin beantworten, daß es nämlich ebenfalls aus dem Mark der Diploe stammt. In der Diploe verlaufen als dünnwandige Röhren in den platten Canales Diploici die Diploevenen. Diese stehen an ihren Enden durch Emissarien sowohl mit den Durablutleitern, als auch mit den äußeren Schädelvenen in Verbindung und besitzen bloß an diesen Einmündungen Klappen, die im Allgemeinen nur einen Abfluß nach außen gestatten. Bei Fehlen oder Mißbildung dieser Klappen ist allerdings auch der Weg nach innen frei, was nicht all zu selten der Fall ist.

Entsteht nun unter Hitzeeinwirkung in der Diploe ein erhöhter Druck, vielleicht durch Gasbildung im Blut, so wird das Blut nicht nur nach innen gegen die Dura ausweichen und diese vom Knochen abheben, sondern es wird auch in den Canales Diploici tangential in der Diploe verdrängt werden und bei bestehender Möglichkeit auch in die Durablutleiter abwandern. Dieses Blut enthält bei zunehmender Hitzeeinwirkung in zunehmendem Maße aus dem Diploemark ausgeschmolzenes Fett, bis bei lange andauernder Hitzeeinwirkung kein Blut mehr vorhanden ist und das reine Fett sowohl direkt nach dem Schädelinnern, als auch durch die Kanales Diploici abfließt. Bei Fehlen oder Insuffizienz der oben beschriebenen Klappen kann so das Fett auch durch die Emmissarien in die Durablutleiter eintreten und diese erfüllen.

Nach der näheren Beschreibung der Befunde, die durch die Hitzeeinwirkung auf den Körper zustande kamen, muß noch geklärt werden, inwieweit die Verbrennung mit zum Eintritt des Todes beigetragen hat.

Der Kohlenoxydhämoglobinbefund von 86% im Blute der Leiche läßt auf einen Kohlenoxydtod schließen; nach Breitenecker tritt jedoch schon bei einem Kohlenoxydhämoglobinbefund von 50% Bewußtlosigkeit ein. An Hand der polizeilichen Erhebungen soll nun die Möglichkeit der Entstehung einer rasch tödlichen Kohlenoxydkonzentration im Baderaum untersucht werden.

Der Baderaum hatte einen Rauminhalt von ungefähr 8 cbm.

In ihm befand sich am Kopfe der Badewanne der Gasbadeofen, rechts neben der Wanne befand sich einen halben Meter über dem Fußboden ein Gasheizofen. Die Gasgeräte schienen beide zunächst ordnungsgemäß an einen Abgaskamin angeschlossen. Mängel an den Geräten selbst und deren Abgasrohren wurden zunächst nicht festgestellt. Die Entlüftungsanlagen bestanden aus einem 10 cm über dem Fußboden befindlichen Durchbruch der Eingangstür und einem Zugschieber nach einem Entlüftungskamin. Bei der technischen Ueberprüfung der in Betrieb befindlichen Gasgeräte trat im Badezimmer alsbald ein beißender Geruch auf und es wurde festgestellt, daß weder am Gasheizofen noch am Gasbadeofen Zugwirkung vorhanden war. Daraufhin unternommene Versuche mit einer brennenden Kerze ergaben, daß diese bei nur brennendem Gasbadeofen und geschlossener Tür, aber voll eingestellter Entlüftung in 2 m Höhe über dem Fußboden angebracht, ziemlich rasch erlosch, in der Höhe von ½ m nach 8—10 Minuten zu flackern begann. Es stand also fest, daß die Abgase des Gasbadeofens mindestens zum Teil in den Baderaum übertraten und diesen von oben nach unten anfüllten. Beim Abnehmen des Abgasrohres des Gasbadeofens fand man dessen Einführungsöffnung in den Kamin durch abgebröckeltes Mauerwerk verlegt. Nach Herausnahme des Schuttes, der aus Mörtel und Stücken von einem Ziegelstein bestand, wurde aus dessen Menge und der Weite des Kamins errechnet, daß die Schuttmassen den Abgaskamin bis ungefähr 30 cm über die Einführungsöffnung des Abzugsrohres vom Gasbadeofen ausgefüllt haben mußten. Zur Bestimmung der Kaminsohle und der Einführungsart des Abzugsrohres vom Gasheizofen wurde der Kamin aufgeschlitzt. Da das Abzugsrohr des Gasheizofens 0.95 m über dem Fußboden in die Mauer eingeführt war, wurde natürlich die Kaminsohle noch unter dieser Höhe erwartet, in der Tat aber 1,18 m über dem Fußboden festgestellt! Das Abgasrohr vom Gasheizofen war somit gar nicht in den Kamin eingeführt, sondern mündete in eine blindsackartige Maueraushöhlung von der Größe eines Ziegelsteines. Die Kaminsohle lag 1,50 m unter der Einführungsöffnung für das Abgasrohr zum Gasbadeofen,

der Abzugskamin war somit bis zur Höhe von 1,80 m von der Sohle aufwärts mit Bauschutt aufgefüllt!

In der Frage der Verantwortlichkeit für diese unerhörten Zustände wurde folgender Sachbestand erhoben:

Der Installationshandwerker, der den Gasheizofen nur scheinbar an den Abgaskamin angeschlossen hatte, war inzwischen verstorben. Der für die Reinigung des Abgaskamins verantwortliche Kaminkehrermeister hatte diesen nicht reinigen bzw. besichtigen können, da am Abgaskamin keine Putztüre vorhanden war. Diesen Sachverhalt hatte der betreffende Meister dreimal durch Formblatt an die Städt. Gaswerke und an die Kleinwohnungsbaugenossenschaft gemeldet. Zur Behebung dieses Mißstandes, der noch in mehreren Wohnungen bestand, waren die nötigen Putztüren wohl in Auftrag gegeben worden, die Ausführung des Auftrages wurde jedoch wegen Einziehung des betreffenden Schlossermeisters zum Heeresdienst verzögert.

Warum die geschilderten Zustände nicht schon früher zu einem Unfall führten, könnte vielleicht dadurch erklärt werden, daß an dem Unfallabend zum ersten Male beide Gasgeräte zu gleicher Zeit in Betrieb genommen wurden. Dazu ist aber zu sagen, daß durch die oben geschilderten Versuche mit der Kerze, die nur bei brennendem Gasbadeofen angestellt wurden, eine sehr rasche Abnahme des Sauerstoffs in dem Raum bewiesen wurde. Weiter steht fest, daß der Gasbadeofen, pro Stunde 6 cbm Gas verbraucht und 48 cbm Abgase liefert, während der Gasheizofen in dieser Zeit nur 0,8 cbm Gas benötigt und 6,4 cbm Abgase erzeugt. Eine wesentliche Rolle kann also dem Gasheizofen bei dem Unfallablauf nicht zugekommen sein, obwohl in ihm allein schon durch das blind in der Mauer endigende Abgasrohr eine dauernde Gefahrenquelle lag, die bei geschlossener Entlüftungsanlage und längerer Betriebsdauer zweifellos auch allein zum Unfall hätte führen können. In diesem Falle hat der Gasheizofen sicher den Unfallablauf nur beschleunigt.

Eine in dem Bauschutt, der den Abgaskamin anfüllte, gefundene Zigarrettenschachtel bewies, daß dieser — zum größten Teil wenigstens — schon seit Erbauung des Hauses dort

lagerte. Es kann jedoch angenommen werden, daß durch den strengen Winter von dem inneren Putz des Kamins größere Mengen abbröckelten und die Einführungsöffnung des Abgasrohres, die vielleicht schon vorher teilweise verlegt war, nun vollends ganz verlegte. Dazu kam eine in den Kamin gewehte Schneeschicht, die bei Inbetriebnahme des Gasbadeofens schmolz und die oberen Mörtelschichten durchnäßte und so deren Dichtigkeit erhöhte. Es stand also fest, daß die Abgase des Gasbadeofens den Raum nur noch zu einem kleinen Teil verlassen konnten und somit in den Raum übertraten. Damit kam es zu dem schon zu Anfang der Arbeit geschilderten Ablauf der Sauerstoffverarmung und als Folge davon, zu zunehmendem Kohlenoxydgehalt der in den Raum übertretenden Abgase.

Dieser Cirkulus vitiosus — Fehlen der Lufterneuerung. Abnahme der Sauerstoffkonzentration im Raum, Zunahme des Kohlenoxydgehaltes der wieder in den Raum übertretenden Abgase — ist es, der alle nicht oder mangelhaft an einen Abgaskamin angeschlossenen Gasgeräte mit nicht ganz geringem Gasverbrauch wegen der Kleinheit des Raumes zu einer ernsten Gefahr werden läßt, weil nämlich bei einem niedrigen Sauerstoffpartialdruck viel geringere Kohlenoxydkonzentrationen tödlich wirken, als bei gewöhnlichem Sauerstoffpartialdruck und umgekehrt, bei reiner Sauerstoffatmung nach Versuchen von Levin eine mehr als zehnmal so hohe Kohlenoxydkonzentration im Raum erst tödlich wirkt.

So wird auch durch diese Tatbestände ein rascher Kohlenoxydtod sehr wahrscheinlich. Gegen einen solchen spricht, daß daß die Frau 6 Stunden in dieser Atmosphäre gelebt hat und in der Chirurgischen Klinik nicht einmal Kohlenoxydhämoglobin im Blut der Frau nachgewiesen werden konnte. Dies erklärt sich jedoch dadurch, daß die Frau mit dem Kopf gegen die Frischluftöffnung in der Türe gelegen hat. Da geringe Mengen der warmen Abgase teils durch den Schutt des Abgaskamins hindurch, teils durch den — angeblich offen gewesenen — Entlüftungsschieber den Raum verlassen konnten, wurden immer wenigstens die entsprechenden Frischluftmengen durch die

Frischluftöffnung in der Tür nachgesogen. Diese in geringen Mengen nachgesogene Frischluft strich über das Gesicht der Frau und die tödliche Kohlenoxydhämoglobinkonzentration konnte im Blute der Frau nicht auftreten. Da die Frau in der Chirurgischen Klinik zwei Tage bewußtlos lag, ist jedoch auch hier eine schwere Kohlenoxydvergiftung anzunehmen.

Nach dem Beweis eines ziemlich raschen Kohlenoxydtodes bleibt nur noch die Frage zu erörtern, inwieweit die Verbrennung noch mitwirkende Todesursache war.

Das Fehlen der vitalen Reaktion an den untersuchten Hautstellen könnte darauf schließen lassen, daß eine umfangreichere Hautverbrennung sicher erst nach dem Tode eingetreten ist. Der Befund von Fettröpfchen in den kleinen Pulmonalisästen andererseits weist darauf hin, daß in der Agonie die Verbrennungen doch schon größeres Ausmaß angenommen haben mußten, so daß noch während des Lebens ausgeschmolzenes Fett in die Hohlvene und ins rechte Herz gelangt war. Der Nachweis einer vitalen Reaktion in den obersten Hautschichten könnte ja nachträglich durch die weitgehende Bratung und Berstung der Haut unmöglich geworden sein. Neben dem raschen Kohlenoxydtod kann also die Verbrennung als mitwirkende Todesursache anerkannt werden.

Nachdem nun die Todesursache einer einwandfreien anatomischen Klärung zugeführt wurde und auch die technischen Umstände, die zu dem Unfall geführt haben, restlos aufgezeigt wurden, muß zum Schluß noch klar herausgestellt werden, daß dieser Unfall, der einem, beinahe aber zwei Menschen das Leben kostete, auf eine Kette von Fahrlässigkeiten zurückzuführen ist, die man in heutiger Zeit für unmöglich halten sollte. Wie konnten in mehreren Neubauten Kamine gegen baupolizeiliche Vorschriften ohne Putztüren eingebaut werden? Daß bei der Aufmauerung des Kamines sich herabfallender Mörtel auf der Kaminsohle ansammeln mußte, ist klar. Immerhin läßt die Auffüllung des Kamins mit Schutt bis zur Höhe von 1,5 m und die im Bauschutt gefundene Zigarrettenschachtel auf ein sehr sorgloses Arbeiten schließen. Der Bauschutt hätte übrigens von dem

Installationshandwerker bemerkt werden müssen, als dieser das Abgasrohr vom Gasbadeofen einführte. Dieser ließ sich aber eine noch gröbere Fahrlässigkeit zu Schulden kommen, indem er das Abgasrohr vom Gasheizofen blind in der Mauer endigen ließ, was früher oder später hätte zum Unfall führen können. Der Beamte der Kleinwohnungsbaugenossenschaft handelte ebenfalls fahrlässig. Er gab erst nach dreimaliger Meldung einen Teil der in den verschiedenen Wohnungen benötigten Putztüren in Auftrag und kümmerte sich um dessen Ausführung sehr wenig.

In Anbetracht derartiger geradezu grotesker Tatbestände muß hier nachdrücklichst gefordert werden, daß dem Badezimmer sowohl beim Bau, als auch bei der Installation der Gasgeräte die größte Aufmerksamkeit geschenkt wird, nicht nur in Beziehung auf die Gasleitungen, die ja auch schon seither nach der Installation gründlich überprüft werden mußten, sondern auch in Beziehung auf die Abgaswege und die Belüftungsanlage des Badezimmers.

Durch die restlose Klärung aller Fälle von Kohlenoxydvergiftung und die Auswertung der dabei gemachten Erfahrungen, wird so der heimtückische Kohlenoxydtod immer mehr eingeschränkt werden können.

Herrn Professor Dr. Merkel sei für die Ueberlassung des Themas und manche Anregung in der Bearbeitung desselben herzlicher Dank gesagt.

Literatur.

Alexander-Katz: Ueber Fettembolie in den Lungen, D. Zschr. f. d. ges. ger. Med. 1924, 4, (S. 466).

Böttinger: Seltene Fälle von tödl. Kohlenoxydvergiftung durch Fehlkonstruktion oder falsche Benützung von Gasbadeöfen, Inaug.-Diss. München 1940 (noch nicht gedruckt).

Breitenecker: Ueber die kriminalistische Bedeutung der quantitativen Kohlenoxydbestimmung in Blutaustritten. 1. Intern. Kongr. f. d. ger. u. soz. Med. in Bonn 1938 (S. 301).

Carrara: Ueber die Fettembolie der Lungen in ihrer Beziehung zur ger. Medizin. Friedreichs Blätter 49, S. 241 (1898).

Hammes: Kritisch-kasuistisches über 100 Fälle von tödlicher Kohlenoxydvergiftung. Inaug.-Diss. München 1936.

Harbitz: Eigentümliche Funde bei Verbrennungen. Vierteljahr. Schr. ger. Medizin. 1913, Bd. 45, 3. Folge.

Hoffheinz: Die Luft- und Fettembolie. Neue D. Chir. 55, 1937.

Horoskiewicz u. Leers: Ueber die Entstehung des epiduralen Blutextravasates in verbrannten Leichen. Viertelj.-Schr. ger. Medizin, Bd. 32 (1906).

Levin: Kohlenoxydvergiftung 1920.

Mayr: Krit. kasuist. Betrachtg. über die Todesursachenfeststelchen 1932.

lung bei Eisenbahnkatastrophen. Inaug.-Dissertation Mün-

Merkel: a) Diagnost. Feststellungsmöglichkeiten bei verbrannten und verkohlten menschl. Leichen. D. Zschr. f. d. ges. ger. Med. 18, S. 232.

b) Beobachtungen über intravitale und postmortale Verschleppung von Gehirnsubstanz innerhalb d. Gefäßsystems. D. Zt. f. d. ges. ger. Mediz. VII, 1926.

Minakow: Ueber Veränderungen der Haare durch die Hitze. Viertelj.-Schr. ger. Med. Supplement 1896. S. 105.

Nippe: Zur Frage der Fettwanderung nach dem Tode. I. Intern. Kongreß für ger. u. soz. Medizin in Bonn, 1938, S. 284.

Olbrycht: Experim. Beiträge zur Lehre von der Fettembolie der Lungen mit besonderer Berücksichtigung ihrer gerichtsärztl. Bedeutung. D. Zschr. f. d. ges. ger. Mediz. I, S. 642, 1922.

Reuter F.: a) Ueber histol. Veränderg. an den Geschlechtsorganen unter Einwirkung hoher Temperaturen, Viertelj.-Schr. ger. Med. III, 16, S. 28, 1898.

b) Lehrbuch der ger. Medizin.

c) Kasuistische, experimentelle und krit. Beiträge zur Lehre von der Entstehung der epiduralen Blutextravasate in verkohlten Leichen. Wiener Beiträge zur ger. Medizin. Bd. III.

Straßmann F.: a) Ueber Fettembolie nach Verletzungen durch stumpfe Gewalt und nach Verbrennung. D. Z. f. d. ges. ger. Medizin. 22, S. 272. 1933.

b) Ueber ein neues Zeichen des Verbrennungstodes. Bericht aus der 15. Hauptversammlung d. preuß. Mediz. Beamtenvereins.

Lebenslauf.

Ich, Theodor Breuninger, wurde am 30. 6. 1915 als Sohn des Pfarrers Theodor Breuninger und dessen Ehefrau Elsa, geborene Denzel, in Waldtann, Württemberg, geboren. Dort besuchte ich 4 Klassen der Volksschule. Nach der Uebersiedlung meiner Eltern nach Brenz (Württemberg), besuchte ich von dort aus 6 Klassen der Realschule mit Lateinabteilung in Giengen a. d. Brenz und trat darnach an das Realgymnasium Heidenheim a. d. Brenz über, wo ich im März 1935 die Reifeprüfung ablegte.

Nach Ableistung meiner Arbeitsdienstzeit begann ich mein Studium im November 1935 in Tübingen, wo ich bis zum Physikum studierte, mit Ausnahme von einem Semester in Rostock. Meine klinischen Semester verbrachte ich in Königsberg, Graz und München. In München wurde ich am 13. September 1939 zum Militär eingezogen, am 20. November wurde ich vom Militär zum Weiterstudium beurlaubt und beendete am 20. April 1940 mein Studium in München durch Ablegung des Staatsexamens.

Am 26. April wurde ich als Hilfsarzt an das Reservelazarett München III kommandiert, wo ich bis jetzt meinen Dienst versehe.

Theodor Breuninger.